



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109746314 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910125002.6

(22)申请日 2019.02.20

(71)申请人 北华大学

地址 132013 吉林省吉林市丰满区滨江东路3999号北华大学

(72)发明人 陈雪 刘通 吕硕 张崔禹 温浩

(51)Int.Cl.

B21D 31/00(2006.01)

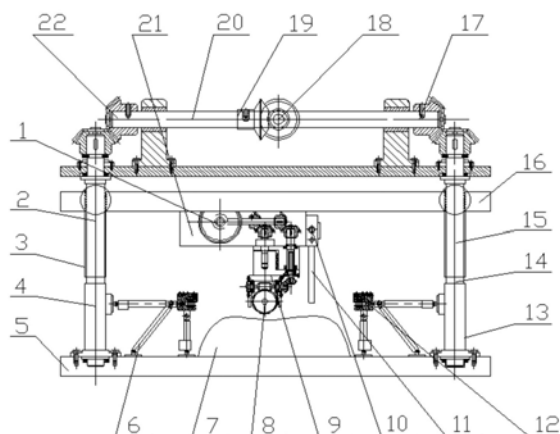
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种可调离散辊滚压成形机

(57)摘要

一种可调离散辊滚压成形机,属于机械工程领域。离散辊滚压成形机构由传动机构、调形机构、夹持机构和引导机构四部分组成。传动机构由两条传动路线组成,分别实现调形机构的上下移动和左右移动,两条路线互不干扰,确保调形单元位置的准确性。调形机构通过丝杠的旋转来实现调形单元的上升或下降以便离散刚性辊形成不同的曲率,再由锥齿轮组和蜗杆的配合来实现刚性辊滚压成形不同曲率的曲面件。夹持机构利用夹钳夹紧板材,通过PLC控制电动伸缩杆的运动实现夹钳的随动功能,有助于刚性辊的滚压,使板材更加容易地贴敷在柔性模具型面上成形。引导机构利用调距丝杠可以调整两个引导棒的距离,引导棒通过自身的外螺纹特征实现其高度可调的功能,引导机构采用触点摩擦的形式进行加工后板材的引导,防止加工后的板材在远离刚性辊时发生较大的回弹现象。本发明结构精简、效率高,适用于不同形状的三维曲面件成形。



1. 一种可调离散辊滚压成形机, 它包括传动机构、调形机构、夹持机构和引导机构, 其特征是所述的传动机构由紧固挡片配合紧固螺栓将电机 (18) 固定在电机托板 (22) 上, 电机 (18) 通过锥齿轮组一 (19) 将动力传给传动轴 (20), 传动轴 (20) 将动力传给锥齿轮组二 (17), 锥齿轮组二 (17) 带动垂直丝杠 (13) 旋转, 实现整个调形机构的上下运动。滚压滑道 (16) 设计成为齿轮、齿条的传动形式, 齿条固定在托板上, 滑道齿轮 (1) 安装在齿轮箱 (21) 上, 通过伺服电机的带动, 在具有滚压滑道 (16) 的托板上进行移动, 实现整个调形机构的左右移动。所述的调形机构设计成“T” 字形状, 由锥齿轮组 (101)、蜗杆 (103)、刚性辊 (102)、丝杠 (105)、传动轴 (107)、滑动轴 (109)、空心轴 (108) 组成。丝杠 (105) 通过导程键 (106) 与内螺纹孔相互配合, 电机通过带动丝杠 (105) 旋转来调节调形单元的上升或下降, 实现离散刚性辊不同曲率的变化。滑动轴 (109) 一端与锥齿轮 (101) 连接, 另一锥齿轮 (101) 与蜗杆 (103) 相连接, 锥齿轮 (101) 之间相互啮合, 刚性辊 (102) 中间设计成蜗轮形式, 锥齿轮组 (101) 将动力传输给蜗杆 (103) 带动蜗轮实现刚性辊 (102) 的自转和持续的转矩。滑动轴 (109) 安装在空心轴 (108) 中, 锥齿轮 (101) 转动带动滑动轴 (109) 上下移动, 滑动轴 (109) 带动传动轴 (107) 实现动力输出, 保证调形的过程中仍然具有的转矩。所述的夹持机构的水平铰支座 (218) 通过球形拉杆 (217) 卡在整个夹钳体 (201) 上, 垂直铰支座 (202) 直接固定于夹钳体 (201) 下部, 嵌入夹钳体 (201) 内的下斜块 (204) 通过弹簧 (206) 与夹料块 (205) 整合在一起, 上侧整合在一起的有固定板 (207)、弹簧挡片 (208) 和压力杆通过一组弹簧 (212) 与垂直斜铁 (210) 连接在一起, 顶端盖板 (211) 封闭整个夹钳体 (201), 水平斜铁 (213) 通过直线推杆 (215) 与直流减速电机 (216) 连接, 既实现了与垂直斜铁 (210) 的约束, 又对两斜铁的约束实现缓冲, 最后由外六角螺钉 (214) 实现整个夹持机构的装配。所述的引导机构呈对称分布, 调距丝杠 (303) 上安装有定位块 (306) 进行定位, 定位块 (306) 与齿轮箱 (302) 进行固定连接, 定位块 (306) 左侧调距丝杠 (303) 旋向为左旋, 定位块 (306) 右侧的调距丝杠 (303) 旋向为右旋, 通过扳动扳手 (304), 两个引导棒 (305) 做合拢或者分离运动, 实现引导棒 (305) 的调距功能。引导棒 (305) 的高低具有可调功能, 引导棒 (305) 的一端设计成具有外螺纹形式, 只需要将引导棒 (305) 进行旋转, 便可以实现高度调节功能。

2. 根据权利要求1所述的可调离散辊滚压成形机, 其特征是夹持机构夹紧板材两端进行位置固定, 调形机构通过丝杠 (105) 的作用在保持着离散辊 (102) 现有曲率的同时进行整体下落, 直到刚性辊 (102) 接触板材并施加一定的压力, 再由滑道齿轮 (1) 带动整个调形机构进行移动, 通过刚性辊 (102) 的滚压使板材贴敷在柔性模具 (7) 型面上, 实现三维薄板件的成形。整个过程由PLC进行信号采集并控制伺服电机, 确保每个动作单元位置的精确。

3. 根据权利要求1所述的可调离散辊滚压成形机, 其特征是所述的调形机构的动力分为两条传动路线, 分别是通过丝杠 (105) 实现调形单元的上下移动和通过蜗杆 (103) 实现刚性辊 (102) 的转动, 两条动力传动路线相互不受影响, 确保调形机构工作的准确性, 以满足不同曲率工件的加工要求。

4. 根据权利要求1所述的可调离散辊滚压成形机, 其特征是所述的引导机构呈对称分布, 引导棒 (305) 通过自身的外螺纹特征实现其高度可调的功能, 利用调距丝杠 (303) 可以调整两个引导棒的距离, 引导棒前端贴在加工完成的板材表面, 使板材不再呈现柔性体的特性, 在引导棒的前端设有柔软材质, 防止对已加工板材表面造成划痕。引导机构采用触点摩擦的形式进行加工后板材的引导, 防止加工后的板材在远离刚性辊 (102) 时发生较大的

回弹现象。

5. 根据权利要求1所述的可调离散辊滚压成形机,其特征是所述的夹持机构由电动伸缩杆(6)、升降螺母、压力传感器、夹钳(12)和电机组成,由夹钳(12)夹持着板材,三个排列成直角三角形的伺服电机通过伸缩杆(6)作用控制三条传动路线上的升降螺母,升降螺母连接着夹钳的连接座。在拉伸的过程中。PLC时刻接收各个传感器返回的数值,并进行计算,从而实现夹钳机构的随动功能。

一种可调离散辊滚压成形机

技术领域

[0001] 可调离散辊滚压成形机是一种高效柔性化的板材成形装置,属于机械工程领域,可以实现不同形状的三维曲面件柔性成形。

背景技术

[0002] 现代工业中,金属三维曲面零件被广泛应用于汽车、造船、航空航天、化工、城市建筑等诸多行业。汽车行业需要大量的三维曲面件,这种大批量生产模式主要采用模具成形,而对于像造船、航空航天等这种单件或小批量生产模式不宜采用模具成形,需要采用柔性成形技术及设备满足其行业需求。本发明提出使用可调离散辊实现三维曲面零件连续滚压成形的技术,该技术将多点调形与拉压技术相结合,通过多点调形来控制离散刚性辊的弯曲形状,通过工作辊自身旋转运动来实现板材的三维曲面滚压成形;当需要成形另外一种形状的曲面件,只需重新调整工作辊分布形式和弯曲曲率即可,为板材三维曲面成形提供了一种高效率、低成本、柔性化的新型技术,在航空、化工、造船和城市建筑等行业有着广泛的应用前景。

发明内容

[0003] 本发明是提供一种使用多辊滚压的成形技术实现板材柔性成形的装置,其目的在于代替传统的模具成形技术,采用多个离散刚性辊对板材进行滚压成形,实现多种形状的三维曲面件高效率、低成本和柔性化成形。

[0004] 本发明的可调离散辊滚压成形机的上述目的是这样实现的,结合附图说明如下:

[0005] 可调离散辊滚压成形机在调形单元的上端设有与丝杠配合的内螺纹,通过丝杠的作用调节调形单元的高度,从而实现不同曲率的变化。在调形单元的底部设有可以在 -30° 到 30° 间自由旋转的刚性辊,用来适应不同曲率的板材加工。

[0006] 所述的可调离散辊滚压成形机的传动机构由两条传动路线组成,分别实现调形机构的上下移动和左右移动。第一条动力传动路线是电机通过锥齿轮组一将动力传给传动轴,传动轴再将动力传给锥齿轮组二,锥齿轮组二带动垂直丝杠旋转来实现整个调形机构的上下运动。第二条动力传动路线是伺服电机带动安装在齿轮箱上的滑道齿轮与安装在具有滚压滑道的托板上的齿条配合,实现整个调形机构的左右移动。

[0007] 所述的可调离散辊滚压成形机的调形机构设计成“T”字形状,由锥齿轮组、蜗杆、刚性辊、丝杠、传动轴、滑动轴和空心轴组成。调形机构通过丝杠的旋转来实现调形单元的上升或下降以便离散刚性辊形成不同的曲率,再由锥齿轮组和蜗杆的配合来实现刚性辊滚压成形不同曲率的曲面件。

[0008] 所述的可调离散辊滚压成形机的夹持机构由电动伸缩杆、升降螺母、压力传感器、夹钳和电机组成。利用夹钳夹紧板材两端进行位置固定,调形机构通过丝杠的作用在保持着离散辊现有曲率的同时进行整体下落,直到刚性辊接触板材并施加一定的压力,再由滑道齿轮带动整个调形机构进行左右移动,通过刚性辊的滚压使板材贴敷在柔性模具型面

上,实现夹钳的随动功能。整个过程由PLC进行信号采集并控制伺服电机,确保每个动作单元位置的精确。

[0009] 所述的可调离散辊滚压成形机的引导机构呈对称分布,引导棒通过自身的外螺纹特征实现其高度可调的功能,利用调距丝杠可以调整两个引导棒的距离,引导棒前端贴在加工完成的板材表面,在引导棒的前端设有柔软材质,防止对已加工板材表面造成划痕。采用触点摩擦的形式进行加工后板材的引导,防止加工后的板材在远离刚性辊时发生较大的回弹现象。

[0010] 本发明提出使用表面光滑且硬度高的离散刚性辊作为成形工具,实现三维曲面零件连续成形,能够满足多品种小批量三维曲面件的高效、快速制造。在三维曲面零件生产中采用可调离散刚性辊的滚压成形技术将通过节省模具及其加工制造费用、节约设备投入及厂房造价、降低生产成本等环节为钣金件生产企业创造巨大的经济效益和社会效益。

附图说明

[0011] 图1是可调离散辊滚压成形机的总体结构示意图。

[0012] 图2是可调离散辊滚压成形机的三维结构视图。

[0013] 图3是可调离散辊滚压成形机的调形机构示意图。

[0014] 图4是可调离散辊滚压成形机的夹持机构示意图。

[0015] 图5是可调离散辊滚压成形机的引导机构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图所示实施例进一步说明本发明专利的可调离散辊滚压成形机的具体内容及其工作过程。

[0017] 图1是可调离散辊滚压成形机的总体结构示意图,主要由传动机构、调形机构、夹持机构和引导机构组成。所述的传动机构由两条传动路线组成,第一条传动路线是电机(18)通过锥齿轮组一(19)将动力传给传动轴(20),传动轴(20)再将动力传给锥齿轮组二(17),锥齿轮组二(17)带动垂直丝杠(13)旋转来实现整个调形机构的上下运动;第二条传动路线是伺服电机带动安装在齿轮箱(21)上的滑道齿轮(1)在具有滚压滑道的托板上移动,滚压滑道(16)设计成齿轮齿条的传动形式来实现整个调形机构的左右移动。所述的调形机构上端设有与丝杠(105)配合的内螺纹,通过丝杠(105)的作用调节调形单元的高度,从而实现不同曲率的改变。在调形单元的底部设有可以在 -30° 到 30° 间自由旋转的刚性辊(102),用来适应不同曲率的板材加工。所述的夹持机构由电机(216)、夹钳体(201)、球形拉杆(217)、直线推杆(215)组成。该机构的水平铰支座(218)通过球形拉杆(217)卡在整個夹钳体(201)上,嵌入夹钳体(201)内的下斜块(204)通过弹簧(206)与夹料块(205)整合在一起,上侧整合在一起的有固定板(207)、弹簧挡片(208)和压力杆通过一组弹簧(212)与垂直斜铁(210)连接在一起,顶端盖板(211)封闭整个夹钳体(201),水平斜铁(213)通过直线推杆(215)与电机(216)连接,既实现了与垂直斜铁(210)的约束,又对两斜铁的约束实现缓冲,最后由外六角螺钉(214)实现整个夹持机构的封装。所述的引导机构设计在整体的前端,引导机构呈对称分布,利用丝杠(303)可以调整两个引导棒(305)的距离,引导棒(305)前端贴在加工完成的板材表面,使板材不再呈现柔性体的特性,在引导棒(305)的前端设有

柔软材质,防止对已加工板材表面造成划痕。

[0018] 图2是可调离散辊滚压成形机的三维结构视图。所述的传动机构由紧固挡片配合紧固螺栓将电机(18)固定在电机托板(22)上,电机(18)通过锥齿轮组一(19)将动力传给传动轴(20),传动轴(20)将动力传给锥齿轮组二(17),锥齿轮组二(17)带动垂直丝杠(13)旋转,实现整个调形单元的上下运动。滚压滑道(16)设计成为齿轮、齿条的传动形式,齿条通过紧固螺丝固定在具有滚压滑道(16)的托板上,滑道齿轮(1)安装在齿轮箱(20)上,伺服电机通过带动滑道齿轮(1)在齿条上滚动,从而带动整个齿轮箱(20)进行移动,齿轮箱(20)的边缘设有与托板相互配合的楔形导轨,保证了整个齿轮箱(20)只有一个移动副,以此实现整个调形单元的左右移动。

[0019] 图3可调离散辊滚压成形机的调形机构示意图。该机构设计成“T”字形状,由锥齿轮组(101)、蜗杆(103)、刚性辊(102)、丝杠(105)、传动轴(107)、滑动轴(109)、空心轴(108)组成。丝杠(105)通过导程键(106)与内螺纹孔相互配合,电机通过带动丝杠(105)旋转,调节调形单元上升或下降,实现离散刚性辊不同曲率的变化。滑动轴(109)一端与锥齿轮(101)连接,另一锥齿轮(101)与蜗杆(103)相连接,锥齿轮(101)之间相互啮合,刚性辊(102)中间设计成蜗轮形式,锥齿轮组(101)将动力传输给蜗杆(103)带动蜗轮实现刚性辊(102)的自转和持续的转矩。滑动轴(109)安装在空心轴(108)中,锥齿轮(101)转动带动滑动轴(109)上下移动,通过传动轴(107)实现动力输出,保证调形的过程中仍然具有一定的转矩。

[0020] 图4是可调离散辊滚压成形机的夹持机构示意图。该机构的水平铰支座(218)通过球形拉杆(217)卡在整个夹钳体(201)上,垂直铰支座(202)直接固定于夹钳体(201)下部,嵌入夹钳体(201)内的下斜块(204)通过弹簧(206)与夹料块(205)整合在一起,上侧整合在一起的有固定板(207)、弹簧挡片(208)和压力杆通过一组弹簧(212)与垂直斜铁(210)连接在一起,顶端盖板(211)封闭整个夹钳体(201),水平斜铁(213)通过直线推杆(215)与直流减速电机(216)连接,既实现了与垂直斜铁(210)的约束,又对两斜铁的约束实现缓冲,最后由外六角螺钉(214)实现整个夹持机构的装配。夹持机构夹紧板材两端进行位置固定,调形机构通过丝杠(105)的作用保持着离散辊(102)现有曲率,电机(18)通过锥齿轮组一(19)将动力传给传动轴(20),传动轴(20)将动力传给锥齿轮组二(17),锥齿轮组二(17)带动垂直丝杠(13)旋转,实现整个调形单元的下落,直到刚性辊(102)接触板材并施加一定的压力,再由滑道齿轮(1)在齿条上滚动,从而带动整个齿轮箱(20)进行移动,实现整个调形单元的左右移动,通过刚性辊(102)的滚压使板材贴敷在柔性模具(7)型面上,实现三维薄板件的成形。

[0021] 图5是可调离散辊滚压成形机的引导机构示意图。该机构呈对称分布,由齿轮箱(302)、调距丝杠(303)、扳手(304)、引导棒(305)、定位块(306)组成。调距丝杠(303)上安装有定位块(306)进行定位,定位块(306)与齿轮箱(302)进行固定连接,定位块(306)左侧调距丝杠(303)旋向为左旋,定位块(306)右侧的调距丝杠(303)旋向为右旋,通过扳动扳手(304),两个引导棒(305)做合拢或者分离运动,实现引导棒(305)的调距功能。引导棒(305)的高低具有可调功能,引导棒(305)的一端设计成具有外螺纹形式,只需要将引导棒(305)进行旋转,便可以实现调节功能。

[0022] 以上附图中所述内容均应被理解为示例性的,本发明不受这些示例的限制。尽管

说明书中给出了传动机构、调形机构、夹钳机构和引导机构的示范性例子,本领域的技术人员可以在本发明的基础上对其进行各种更改或等同替换,根据实际需要自由选择其他调形机构及其传动形式等。显然,这些更改或等同替换均应包含在本发明的范围内。

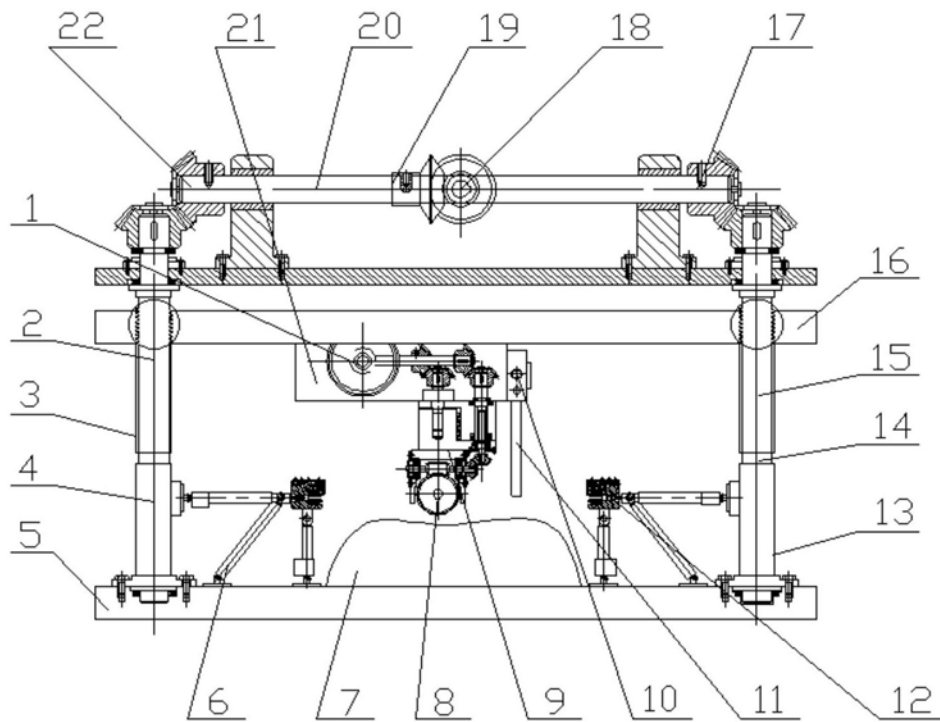


图1

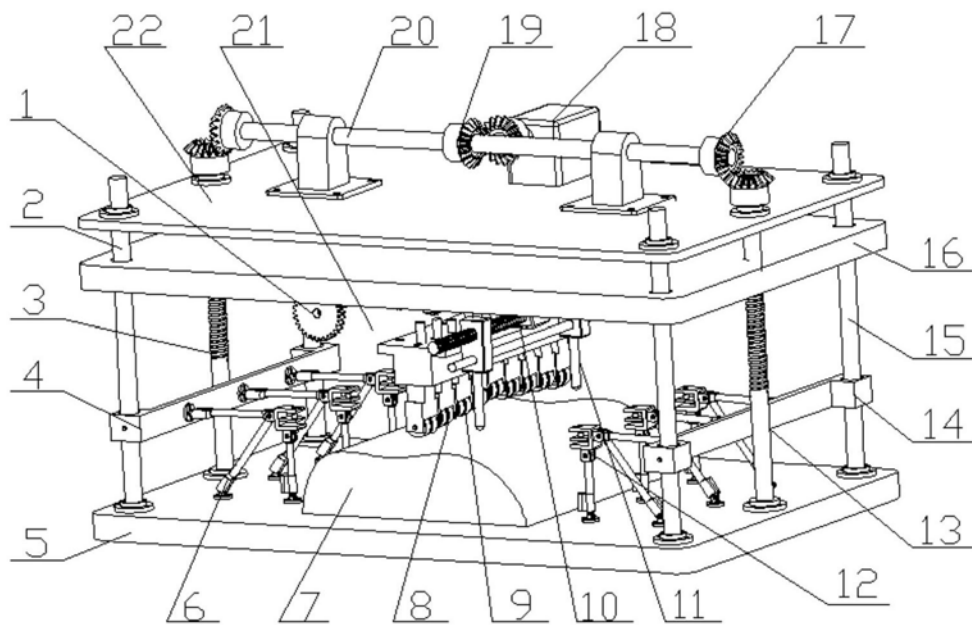


图2

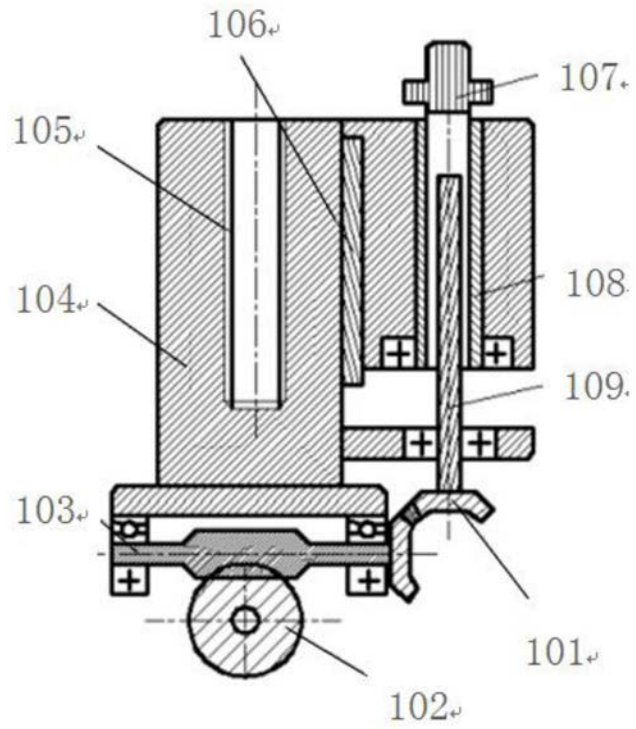


图3

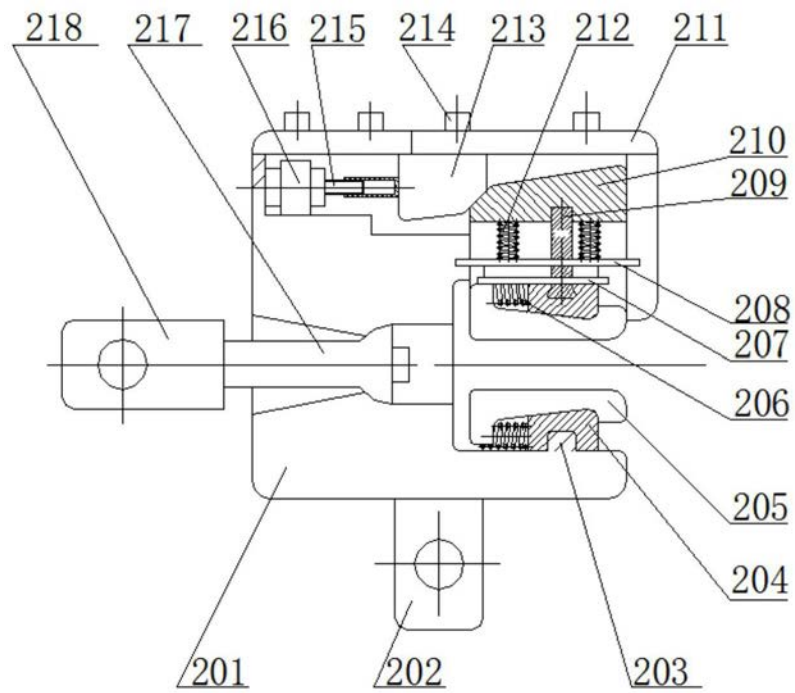


图4

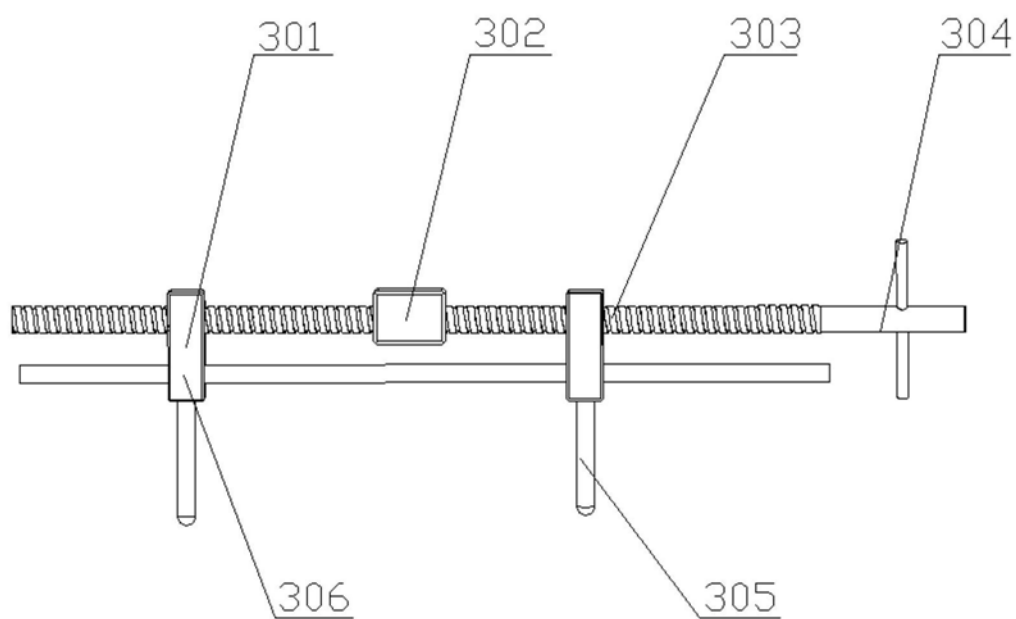


图5